

SCHALTUNG ZUM GEWINNEN POTENTIALGETRENNTER SYNCHRONISIERIMPULSE AUS EINEM WECHSELSPANNUNGSNETZ

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltung zum Gewinnen potentialgetrennter Synchronisierimpulse aus einem Wechselspannungsnetz.

Insbesondere bei elektrischen Energieversorgungen, wie bei Schaltnetzteilen niedriger Leistung zur Versorgung von Haushaltsgeräten, ist es oft erforderlich, zusätzlich zu einer Ausgangsspannung, z.B. 9,6Volt, an der Sekundärseite eines Schaltnetzteiles ein potentialgetrenntes, netzsynchrones Ausgangssignal zur Synchronisierung von Phasenanschnittsteuerungen und/oder Uhren zur Verfügung zu haben. Das Synchronsignal als Schutzkleinspannung bedarf einer sicheren elektrischen Trennung, und die Funktion soll auch ohne Erdleiteranschluss gewährleistet sein.

Nach dem Stand der Technik wird an der Sekundärseite von Schaltnetzteilen aus einer Ableitung der Netzspannung über ohmsche Widerstände und bei Trennung von der Netzspannung durch dafür geeignete Schutzimpedanzen, das Synchronisierungssignal gewonnen. Dabei muss allerdings ein Erdleiter angeschlossen sein, mit dem die sekundäre Masse zu verbinden ist und der Nullleiter des Netzes muss starr geerdet sein.

Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, potentialgetrennte Synchronisierimpulse mit einfachen Mitteln und bei sauberer galvanischer Trennung zu gewinnen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Schaltung zum Gewinnen potential getrennter Synchronisierimpulse aus einem Wechselspannungsnetz gelöst, bei welcher erfindungsgemäß an einem Spannungsteiler eines Halbleiterschalters die mittels eines Einweggleichrichters gleichgerichtete Netzspannung liegt, in den Arbeitskreis des Schalters die Sendediode eines Optokopplers geschaltet ist, wobei der Arbeitskreis in Serie mit der Sendediode einen Vorwiderstand aufweist, über den ein Speicherkondensator periodisch aufladbar und über die Sendediode entladbar ist, und dem Empfangselement des Optokopplers zumindest ein Transistor nachgeschaltet ist, der von einer von dem Netz galvanisch getrennten Spannungsquelle gespeist ist und in dessen Arbeitskreis die im wesentlichen rechteckförmigen Synchronisierimpulse zur Verfügung stehen.

Dank der Erfindung erhält man auf einfache Weise ein weitgehend rechteckförmiges Synchronisiersignal, mit welchen unterschiedliche Aufgaben, insbesondere an der Sekundärseite von Schaltnetzteilen, gelöst werden können.

Der Halbleiterschalter ist mit Vorteil ein Transistor.

Bei einer Variante ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass parallel zu dem Speicherkondensator eine spannungsbegrenzende Zenerdiode liegt.

Ein weitere zweckmäßige Variante ist dadurch gekennzeichnet, dass in dem Arbeitskreis des Schalters die Serienschaltung des Vorwiderstandes, der Sendediode und eines Strombegrenzungswiderstandes liegt, wobei der Speicherkondensator parallel zu der Serienschaltung Sendediode-Strombegrenzungswiderstand-Schaltstrecke des Eingangstransistors liegt. Weiters kann dabei parallel zu der Sendediode ein Widerstand zur Potentialdefinierung liegen.

Um das Eindringen von hochfrequenten Störungen und eine Verfälschung des Synchronisiersignals zu vermeiden, kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass parallel zu eine Widerstand des Eingangsspannungsteilers ein Filterkondensator liegt.

Weiters ist es vorteilhaft, wenn der dem Empfangselement nachgeschaltete Transistor ein Darlingtontransistor ist.

In vielen Fällen ist es empfehlenswert, wenn dem Transistor, welcher dem Empfangselement des Optokopplers nachgeschaltet ist, ein weiterer Transistor zur Phasenumkehr nachgeschaltet ist, wobei an dem Arbeitswiderstand dieses Transistors die Synchronisierimpulse zur Verfügung stehen.

Die Erfindung samt weiteren Vorteilen ist im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert, das in der Zeichnung veranschaulicht ist. In dieser zeigt die einzige Figur eine Ausführungsmöglichkeit einer Schaltung nach der Erfindung.

Wie aus der Zeichnung hervorgeht, liegt eine Eingangsnetzspannung U_N , z.B. 230V, 50 Hz, über eine Gleichrichterdiode D1 welche einen Einweggleichrichter darstellt, an einem Basisspannungsteiler R1/R2 eines npn-Transistors T1. Im Kollektorkreis des Transistors T1 liegt die Serienschaltung eines Vorwiderstandes R3, der Sendediode DO eines Optokopplers OKO und eines Strombegrenzungswiderstandes R4. Diese Serienschaltung liegt zwischen dem Kollektoranschluss des Transistors T1 und der gleichgerichteten, d.h. halbwelligen Eingangsspannung. Die Sendediode DO des Optokopplers OKO ist von einem Widerstand R5 überbrückt, welcher zur Definierung des Potentials zweckmäßig ist. Parallel zu dem Widerstand R2 des Spannungsteilers R1/R2 liegt ein Filterkondensator C1, welcher hochfrequente Störungen von der Basis des Transistors T1 fern hält. Der Verbindungspunkt

des Vorwiderstandes R3 mit der Sendediode DO ist über einen Speicherkondensator C2 gegen Masse geführt, wobei parallel zu dem Speicherkondensator C2 eine Zenerdiode D2 liegt, welche die Spannung an dem Kondensator auf einen bestimmten Wert, z.B. 10 V, begrenzt. Das Empfangselement EO des Optokopplers OKO, im Allgemeinen, wie hier gezeigt, ein Fototransistor, liegt über einen Arbeitswiderstand R6 an einer sekundären Betriebsspannung U_B , wobei diese Betriebsspannung beispielsweise die geregelte Ausgangsspannung eines Schaltnetzteils sein kann. Dem Empfangselement EO ist im vorliegenden Fall ein Transistor T2 nachgeschaltet, der vorteilhafterweise als Darlingtont transistor mit einem Arbeitswiderstand R7 ausgebildet ist. In manchen Fällen ist es noch zweckmäßig, zur Phasenumkehr einen weiteren Transistor T3 mit einem Arbeitswiderstand R8 folgen zu lassen, wobei hier an dem Kollektor dieses Transistors T3 die Synchronisierimpulse sync zur Verfügung stehen. Zur Bedämpfung allfälliger Schaltspitzen oder hochfrequenter Störungen kann zwischen der Basis-Emitterstrecke des Transistors T3 oder einer anderen geeigneten Stelle ein Kondensator C3 liegen.

Im Betrieb wird die Eingangswechselspannung U_N aus der Basis-Emitterstrecke des Eingangstransistors T1 mit relativ scharfer Schaltschwelle geschaltet, wodurch die Sendediode DO im Kollektorkreis des Transistors T1 aktiviert wird. Der Optokoppler wird somit während der positiven Netzhalbwellen aktiv betrieben und ein Synchronisierungssignal wird elektrisch sicher getrennt übertragen. Der Speicherkondensator C2 mit seinem Entladewiderstand R4 ist so bemessen, dass während der gesamten Halbwelle der Netzspannung, somit auch beim Spannungs nulldurchgang, ein ausreichend großer Strom zum Betrieb des Optokopplers zur Verfügung steht und die Signale sekundärseitig de facto rechteckförmig sind. Während der Widerstand R4 den Kondensator C2 entlädt, wird der Kondensator über den Widerstand R3 aufgeladen. Bei entsprechender Wahl der Zeitkonstanten lässt sich auch ein weitgehend symmetrisches Ausgangssignal an der Sekundärseite, d.h. an dem Kollektor des Transistors T2 oder an dem Kollektor des Transistors T3, erhalten.

An Stelle des Eingangstransistors T1 lässt sich ganz allgemein ein Halbleiterschalter verwenden, der möglichst exakt am Nulldurchgang liegt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Schaltung zum Gewinn von potentialgetrennten Synchronisierimpulsen (sync) aus einem Wechselspannungsnetz,
dadurch gekennzeichnet, dass
an einem Spannungsteiler (R1, R2) für den Schalteingang eines Halbleiterschalters (T1) die mittels eines Einweggleichrichters (D1) gleichgerichtete Netzspannung liegt, in den Arbeitskreis des Schalters (T1) die Sendediode (DO) eines Optokopplers (OKO) geschaltet ist, wobei der Arbeitskreis in Serie mit der Sendediode (DO) einen Vorwiderstand (R3) aufweist, über den ein Speicherkondensator (C2) periodisch aufladbar und über die Sendediode (DO) entladbar ist, und dem Empfangselement (EO) des Optokopplers (OKO) zumindest ein Transistor (T2, T3) nachgeschaltet ist, der von einer von dem Netz galvanisch getrennten Spannungsquelle (U_B) gespeist ist und in dessen Arbeitskreis die im wesentlichen rechteckförmigen Synchronisierimpulse (sync) zur Verfügung stehen.
2. Schaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Halbleiterschalter ein Transistor (T1) ist.
3. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zu dem Speicherkondensator (C2) eine spannungsbegrenzende Zenerdiode (D2) liegt.
4. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Arbeitskreis des Schalters (T1) die Serienschaltung des Vorwiderstandes (R3), der Sendediode (DO) und eines Strombegrenzungswiderstandes (R4) liegt, wobei der Speicherkondensator (C2) parallel zu der Serienschaltung Sendediode-Strombegrenzungswiderstand-Schaltstrecke des Schalters liegt.
5. Schaltung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zu der Sendediode (DO) ein Widerstand (R5) zur Potentialdefinierung liegt.
6. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zu einem Widerstand (R2) des Eingangsspannungsteilers, der parallel zur Basisemitterstrecke des Eingangstransistors (T1) liegt, ein Filterkondensator (C1) liegt.
7. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der dem Empfangselement (EO) nachgeschaltete Transistor (T2) ein Darlingtontransistor ist.

8. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Transistor (T2), welcher dem Empfangselement (EO) des Optokopplers (OKO) nachgeschaltet ist, ein weiterer Transistor (T3) zur Phasenumkehr nachgeschaltet ist, wobei an dem Arbeitswiderstand (R8) dieses Transistors die Synchronisierimpulse zur Verfügung stehen.

